

特開平4-333015

(43) 公開日 平成4年(1992)11月20日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 27/18	Z	9120-2K		
B 4 1 J 2/44				
G 0 2 B 27/10		7036-2K		
G 0 3 G 15/04	1 1 6	9122-2H		
		9110-2C		
			B 4 1 J 3/00	D
審査請求 未請求 請求項の数2(全 7 頁)				

(21) 出願番号 特願平3-347009

(22) 出願日 平成3年(1991)12月27日

(31) 優先権主張番号 6 3 6 0 5 8

(32) 優先日 1990年12月31日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000879

テキサス インストルメンツ インコーポ
レイテッドアメリカ合衆国テキサス州ダラス, ノース
セントラルエクスプレスウェイ 13500

(72) 発明者 チャールズ エツチ. アンダーソン

アメリカ合衆国テキサス州ダラス, チャー
リング クロス レーン 8741

(72) 発明者 ウィリアム イー. ネルソン

アメリカ合衆国テキサス州ダラス, アパロ
ン アベニュー 6745

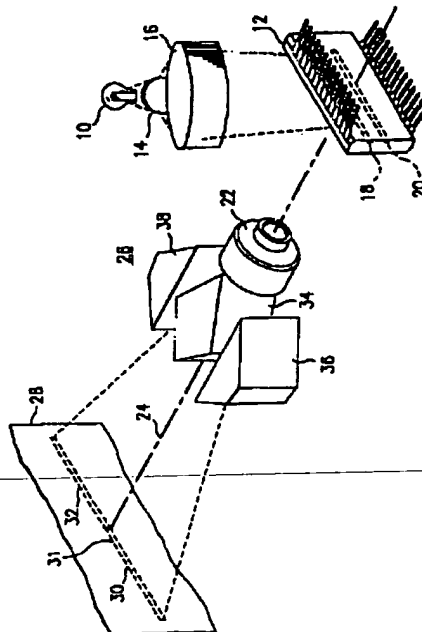
(74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

(54) 【発明の名称】 2個の変形可能鏡装置の像の組み合わせ・投射光学装置

(57) 【要約】

【目的】 少なくとも2行の変形可能鏡装置 (DMD) 像を光学的に投射し、この投射された像が組み合わせられて単一の連続した像になり、かつ、製造と照射が容易で均一な投射が得られる、方法と装置を提供する。

【構成】 2個の像を組み合わせる投射し単一の連続した像を得るための光学導波装置が備えられる。この光学導波装置は、傾いた左プリズムおよび右プリズムを備えた銀メッキされた中央扇形プリズムを有する。また別の実施例では、光学導波装置は、半透明光ビーム・スプリッタと1組の傾いた反射表面とを有する。さらに別の実施例では、光学導波装置は、変更された斜方形プリズムの上側対および下側対を有する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源からの光を第1像に向けて変調するように動作することが可能な第1変形可能鏡装置(DMD)の行と、光源からの光を第2像に向けて変調するように動作することが可能であり、かつ、通常前記第1DMDに平行に整合している、第2DMDの行と、前記第1DMDおよび前記第2DMDからの像を案内して導き、かつ、前記像を露出面上に相互に直ぐに隣接しておよび1つの連続した線として投射する、光学導波装置と、を有する、露出面上に2個のDMDの行の像を組み合わせた投射する光学装置。

【請求項2】 軸に沿って第1積層DMD像および第2積層DMD像を結像する工程と、前記第1DMD像および前記第2DMD像を左光学路および右光学路に反射する工程と、前記左像および前記右像を前記軸に向けて再び導く工程と、前記左像および前記右像を1個の像に組み合わせる工程と、を有する、前記DMD像を露出面に投射する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、全体的には、変形可能鏡装置(DMD)に関する。さらに詳細に言えば、本発明は、積層DMD像の少なくとも2個の像を光学的に投射して、その投射された像が1個の連続した像であるようにする、方法と装置に関する。

【0002】

【従来の技術およびその問題点】 非常に簡単な露出装置を得るために、空間的光変調装置の利点を有する印刷装置が設計されている。この装置は、タングステン・ハロゲン・ランプのような、従来の光源を使用している。この光源から放射される光が、1個の基板の上に構成された、1個の行または複数個の行の個別の変形可能鏡を有する、変形可能鏡装置(DMD)の上に集光される。DMDについては特開昭57-78017号公報を参照されたい。

【0003】 DMDはレンズを有して構成されるが、それが偏向していない状態にある時、おのおのの鏡から反射された光は、その光が印刷装置の残りの素子から離れる方向に進むような反射角を有する。一方、特定の鏡が偏向している時、光反射の角度が変化し、そして光は残りの装置を透過する。例えば、反射された光は、標準的な静電写真印刷工程の光受容器ドラムに向かって進むことができる。

【0004】 現在の半導体製造工程では、約1000個の個別鏡を有する、20ミリメートルまでのDMD幅を得ることが可能である。これらの集積度により、所定の文字品質である1インチ当たり約300ドット(300dpi)で3インチ(76ミリメートル)長さのストリップを照射することができるDMDが得られる。けれども、多くの印刷装置では、3インチ(76ミリメートル)

2

よりも広い形式を使用する。このことにより、装置の設計者には、従来の20ミリメートルDMD行を長くするか、または投射されたアレイを拡大して、印刷密度が300dpi以下となるようにする、のいずれかが要求される。拡張されたDMDを用いた第1の変更実施例は、それは理論的には可能であるけれども、高価になり過ぎて問題にならない。長いDMDを用いることは、DMDの製造の複雑性を増大させ、かつ、均一照射の点で困難な問題を生じさせ、かつ、適切に照射されても不均一像を生ずる。固素印刷密度を小さくする第2の変更実施例は、所定の文字品質の印刷出力が要求される場合に、受け入れることができない。

【0005】 したがって、拡張ストリップを照射することができ、かつ、製造と照射が容易であり、かつ、均一な投射が得られる、変形可能鏡装置が要請されている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明により、先行技術の変形可能鏡装置が有する欠点および問題点を事実上有しないまたは少ない、変形可能鏡装置が得られる。

【0007】 2個の像を1個の連続した像に組み合わせかつ投射する光学装置が、開示される。さらに詳細に言えば、この組み合わせ・投射機能を有する光学導波装置が開示される。1つの実施例では、この光学導波装置は、傾いた左プリズムおよび右プリズムを備えた、銀メッキされた中央の扇形プリズムの形式を有する。また別の実施例では、光学導波装置は、半透明な光ビーム・スプリッタと、1組の傾いた反射表面を有する。なおまた別の実施例では、光学導波装置は、変更された斜方形プリズムの上対と、変更された斜方形プリズムの下対とを有する。

【0008】 本発明の1つの技術上の利点は、現在利用可能な細いDMDを用いて、広いDMD像を生ずる、簡単な装置と方法が得られることである。

【0009】 また別の利点は、装置の物理的な幅を大きくすることなく、高品質の印刷応用において必要である高分子解能を有する、広いDMD像が得られることである。

【0010】 本発明のまたさらに別の技術上の利点は、複数個の平行でずれたDMD固素アレイから、結果として広い表示が得られることである。

【0011】

【実施例】 本発明の前記目的、特徴、技術上の利点、およびその他の特徴は、添付図面を参照しての下記説明からさらによく理解されるであろう。添付図面では、同等な部品には、同じ参照番号が付されている。

【0012】 図1は、2個の分離した変形可能鏡装置(「DMD」)の行18、20の像をスクリーン28または平面に投射し、それにより1個の連続したライン31を得るように設計された、光学装置の1つの実施例を示す。

【0013】光源10は、集光レンズ14および16を通して、DMD12を照射する。DMD12は、2個の行（または多数個の行）の個別素子18および20を有する。これらの行の各々は、約1,000個の小さな個別素子を有し、そしてこれらの個別の素子は、信号（図示されていない）で電子的に制御することができる。個別素子の行18および20は、1個の集積化チップ基板の上に示されている。けれども、行18および20は、通常は近接して配置された別個のチップの上にあるであろう。光源10から放射された光は行18および20によって反射され、そして結像レンズ22を通過して、光軸24に沿って進む。DMD12は、通常、行18を光軸24の上にあるように整合し、そして行20を光軸24の下にあるように整合する。光学装置26は、行18および20を左チャンネルおよび右チャンネルに分離し、かつ、必要なだけ各々のチャンネルを上にも下にも下げ、そしてこれらのチャンネルをスクリーン28に投射する。光学装置26の部品と結像レンズ22とを適宜に調整することにより、投射された像の最終的な寸法を調整することができる。スクリーン28上の像は、それぞれ、DMDの行18および20に対応する左半分30および右半分32を有する、長い単一の像31を形成する。典型的なDMD装置の動作は、名称「空間的光変調印刷器およびその動作法」の1989年12月21日受付、米国出願中特許シリアル番号第07/454,568号に開示されている。この出願中特許の内容は本発明の中に取入れられている。

【0014】1つの実施例では、光学装置26は、光軸24と整合した中央チャンネル分離器34と、左プリズム36および右プリズム38を有する。チャンネル分離器34は、4個の鏡または4個の銀メッキされた表面を備えた光学プリズムを有する。プリズム36および38は直角二等辺三角形プリズムであって、おのおのの直角の部分は、パッケージの便宜上、研磨することによって除去されている。

【0015】DMDの行18および20によって反射された光線は、結像レンズ22に入射し、そして通常、結像レンズ22と対面しているチャンネル分離器34の表面によって反射されて、左チャンネルおよび右チャンネルに分離される。そして、分離された像はプリズム36および38に向かって進み、それから、プリズム36および38の外側表面で反射されて上方または下方に移動し、そしてチャンネル分離器34のスクリーン28に対面した2個の表面に向かって再び進む。そしてこれらの2個の表面から、像がスクリーン28に投射される。結像レンズ22を注意深く適宜に調整することによって、DMDの行18および20の1個の連続した行をスクリーン28に投射することができる。

【0016】図2Aは、プリズム36およびプリズム38とチャンネル分離器34とを、より明確に示した図で

ある。チャンネル分離器34は、4個の鏡面表面を有する。これは相互に接着された2個の銀メッキ付き変形直角プリズムまたは1個の銀メッキ付き風形プリズムから構成される。これらはいずれも、図に示された内部角度を有する。チャンネル分離器34は、長さL1を有する。直角プリズム36および38は斜辺の長さL2を有し、そしてその内部角度は図に示されている。プリズム36および38は、図に示されているように、距離x1、x2、x3、x4およびx5だけ、チャンネル分離器34から分離されている。これらの距離は、素子の基底で測定される。

【0017】図2Bは、結像レンズ22（図示されていない）からスクリーン28に向って見た時の光学装置26の図面である。プリズム36および38は、チャンネル分離器34の基底に対して垂直には取り付けられていない。プリズム36は、チャンネル分離器34の方向に向って内側に角度aだけ傾いている。プリズム38は、チャンネル分離器34から離れる方向に外側に角度bだけ傾いている。プリズム36およびプリズム38は、例えば、それらの基底面と標準的基準面との間に詰め金を入れることによって、または製造工程中にそれぞれの基底面を一定の角度で除去することによって、取り付けることができる。

【0018】ある構成では、外側プリズムを風形プリズム34に対して対称的に傾けて配置することができる。

【0019】同じチップの上に製造されたDMDの行は、典型的には、長さが14mm、高さが0.036mmで、相互に6mmだけ離れている。このような組立体を6.3Xの倍率で、約250mmの距離のスクリーンまたは表面の上に投射して組み合わせるために、下記の寸法パラメータを用いることができる。

【0020】

結像レンズの焦点距離=50mm

結像レンズの直径=35mm

X1=44.5mm

X2=35mm

X3=35mm

X4=44.5mm

X5=41

H=44mm

角度a=1.5度

角度b=1.5度

L1=64mm

L2=64mm

【0-0-2-1】前記パラメータを有する特定の実施例は、本発明を単に例示したものであって、本発明がこの実施例またはその他の実施例に限定されることを意味するものではないことを理解すべきである。

【0022】図3は、DMDの行18および20からの像を組み合わせるための、本発明の第2実施例の図であ

5

る。光源10から放射された光は、集光レンズ14および16を通った後、DMD12で反射される。そして反射された像は、平面鏡42で反射された後、光ビーム・スプリッタ40に向って進む。光ビーム・スプリッタ40は光源10から放射される電磁波に対して半透明、半反射であり、それによりDMD像のおおのの一部分は、ある角度を有して配置された第1表面鏡44に向って反射され、およびある角度を有して配置された第1表面鏡46に向って透過する。光ビーム・スプリッタ40は、結像レンズ22によって得られる光軸24に対し、45°の角度に配置される。鏡44および鏡46は、図面に示されているように、相互に約90°の角度をなして整合して配置される。鏡44および鏡46は、平面鏡および銀メッキ付きプリズムを包含する、種々の形式を取ることができることを断っておく。プリズム44および46の反射表面は、それぞれ、光ビーム・スプリッタ40から離れる方向にまたは近づく方向に傾斜している。分離された像がプリズム44およびプリズム46によって上に上げられるおよび下に下げられた後、光ビーム・スプリッタ40によって組み合わせられ、そして結像レンズ22を通してスクリーン28に投射される。結像レンズ22を注意深く選定することにより、スクリーン28の上に、DMD18および20の1個の連結された像を得ることができる。

【0023】図4は、本発明の第3実施例を示す。再び、光源10から放射された光は、集光レンズ14および16を通った後、DMD12を照射する。DMDの行18および20から反射された像は、光軸24に沿って、結像レンズ22により像を結ぶ。斜方形プリズム48および50は、この反射された像を上チャンネルおよび下チャンネルに分離し、上チャンネルを下に下げ、そして下チャンネルを上を上げ、そしてこれらの2つのチャンネルを組み合わせ、スクリーン28の上に像30および32を形成する。結像レンズ22を注意深く選定することにより、スクリーン28の上に、DMD18および20の1個の連結された像を得ることができる。

【0024】図5は、斜方形プリズム48および50および結像レンズ22の横断面図を示す。結像レンズ22は、像が斜方形プリズム48および50に入射する前に、DMDの行18および20からのDMDからの反射された像を反転する。斜方形プリズム48および50は、プリズム50の上側表面とプリズム48の下側表面（「境界面」）とによって形成される表面が光軸24と一致するように整合され、そして通常、DMDの行18および20に平行であるように整合される。プリズム48および50は、DMDの行18および20の像を1個の連続した行に組み合わせるような角度を有する。

【0025】図6は、スクリーン28から見たプリズム48およびプリズム50の図面を示す。結像レンズ22は部分的に見ることができる。

6

【0026】図7は、DMD12から見たプリズム48およびプリズム50の図面を示す。結像レンズ22は、DMD12とプリズム48およびプリズム50との間に配置される。

【0027】図8は、斜方形プリズム48および50のおおのの、相互に接合されたさらに小形の2個の斜方形プリズムでどのように構成されているかを、より明確に示した図面である。斜方形プリズム48および50を構成する個々のプリズムは、外側表面52および内側表面54を有するように構成される。内側表面54は境界面に対して垂直である。外側表面52は、図5に示されているように、光ビームを変位させるために角度を有している。図6および図7は、境界面に対するこれらの表面の典型的な傾きを示している。

【0028】前記組立体は、第2組み合わせ機能または第3組み合わせ機能を得るために、直列に連結することができる。例えば、4個のDMDを2個の光学装置と組み合わせることにより、投射される像の寸法を4倍にすることができる。

【0029】本発明とその利点が詳細に説明されたけれども、本発明の範囲内で種々の変更、置き換えの可能であることはすぐにわかるはずである。

【0030】以上の説明に関して更に以下の項を開示する。

(1) 光源からの光を第1像に向けて変調するように動作することが可能な第1変形可能鏡装置(DMD)の行と、光源からの光を第2像に向けて変調するように動作することが可能であり、かつ、通常前記第1DMDに平行に整合している、第2DMDの行と、前記第1DMDおよび前記第2DMDからの像を案内して導き、かつ、前記像を露出面上に相互に直ぐに隣接しておよび1つの連続した線として投射する、光学導波装置と、を有する、露出面上に2個のDMDの行の像を組み合わせかつ投射する光学装置。

【0031】(2) 第1項において、前記光学導波装置が前記DMDの行と前記露出面との間の投射軸を形成する結像レンズと、前記DMD像を左光学路および右光学路に沿って投射して左像および右像に分離する第1対の反射表面と、前記左像を前記軸に対して上に上げるように前記左光学路に沿って配置され、かつ、前記左像を前記軸に向けて反射する、第2対の相互に垂直な反射表面と、前記右像を前記軸に対して下に下げるように前記右光学路に隣接して配置され、かつ、前記右像を前記軸に向けて反射する、第3対の相互に垂直な反射表面と、前記反射された左像および右像を前記露出面に向けて導く、第4対の反射表面と、を有する、前記光学装置。

【0032】(3) 第2項において、前記第1対の反射表面および前記第4対の反射表面が扇形プリズムの銀メッキ面である、前記光学装置。

50 【0033】(4) 第3項において、前記第2対の反

射表面および前記第3対の反射表面が直角二等辺プリズムの銀メッキ面である、前記光学装置。

【0034】(5) 第2項において、前記第2対の発射表面および前記第3対の発射表面が直角二等辺プリズムの銀メッキ面である、前記光学装置。

【0035】(6) 第1項において、前記光学導波装置が前記像を露出面に向けて進め、かつ、投射の軸を形成する、結像レンズと、前記軸上に配置され、かつ、通常前記軸に垂直に配置される、第1反射表面と、前記第1表面に隣接して配置され、かつ、通常前記軸に平行に配置され、かつ、通常前記第1反射表面に垂直に配置される、第2反射表面と、前記第1反射表面および前記第2反射表面に隣接して配置され、かつ、前記第1表面および前記第2表面によって形成される内部角を通常二等分する面に沿って整合した、半反射半透明表面と、をさらに有する、前記光学装置。

【0036】(7) 第1項において、前記光学導波装置が前記DMD像から前記露出面への投射の軸を形成する結像レンズと、前記軸に沿って整合しおよび前記軸の上に整合した、第1斜方形プリズムおよび第2斜方形プリズムと、前記軸に沿って整合しおよび前記軸の下に整合し、かつ、前記第1斜方形プリズムおよび前記第2斜方形プリズムの下に配置された、第2斜方形プリズムおよび第3斜方形プリズムと、をさらに有する、前記光学装置。

【0037】(8) 投射の軸を形成する結像レンズと、投射の前記軸の上に配置された第1DMD像と、前記軸の下に配置され、かつ、前記第1DMD像に通常平行でかつ隣接して配置された、第2DMD像と、前記結像レンズと共に動作して前記第1DMD像および前記第2DMD像を整合させる導波装置と、をさらに有し、露出面の上に前記2個のDMD像を組み合わせかつ投射する光学装置。

【0038】(9) 第8項において、前記導波装置が反射表面の左対および反射表面の右対を有し、かつ、前記対が対称面に沿って配置され、かつ、前記対称面が投射の前記軸と一致し、かつ、表面の前記対の交線が4個の端部を形成し、かつ、前記端部が前記軸に垂直に整合した、銀メッキされた扇形プリズムと、前記扇形プリズムの表面の前記左対に隣接して配置された第1直角二等辺三角形プリズムと、前記扇形プリズムの表面の前記右対に隣接して配置された第2直角二等辺三角形プリズムと、を有する、前記装置。

【0039】(10) 軸に沿って第1積層DMD像および第2積層DMD像を結像する工程と、前記第1DMD像および前記第2DMD像を左光学路および右光学路に反射する工程と、前記左像および前記右像を前記軸に向けて再び進める工程と、前記左像および前記右像を1個の像に組み合わせる工程と、を有する、前記DMD像を露出面に投射する方法。

【0040】(11) 第10項において、前記左像を前記軸に対して下に下げる工程と、前記右像を前記軸に対して上に上げる工程と、をさらに有する、前記方法。

【0041】(12) 画素素子のおのおのからの変調された光を相互に平行に整合させる構造体と、前記画素のおのおのからの前記変調された光を前記露出面の上に相互に直接に隣接しかつ連続した1つの線に投射するように前記画素のアレイのおのおのからの前記変調された光を案内して導く光導波装置と、を有する、前記画素アレイのおのおのによって前記露出面上の光を変調するためにのおのおのが動作可能である少なくとも2個の分離したDMD画素アレイを有するDMD装置。

【0042】(13) 第12項において、前記光導波装置が前記DMDの行と前記露出面との間に投射の軸を形成する結像レンズと、前記DMD像を左光学路および右光学路に沿って投射する左像および右像に分離するための第1対の反射表面と、前記左像を前記軸に対して上に上げかつ前記左像を前記軸に向けて反射するために、前記左光学路に沿って配置された相互に直角な第2対の反射表面と、前記右像を前記軸に対して下に下げかつ前記右像を前記軸に向けて反射するために、前記右光学路に隣接して配置された相互に直角な第3対の反射表面と、前記反射された左像および前記反射された右像を前記露出面に向けて進めるための第4対の反射表面と、をさらに有する、前記DMD装置。

【0043】(14) 第13項において、前記第1対の反射表面および第4対の反射表面が扇形プリズムの銀メッキされた表面である、前記DMD装置。

【0044】(15) 第14項において、前記第2対の反射表面および第3対の反射表面がおのおのの直角二等辺三角形プリズムの銀メッキされた表面である、前記DMD装置。

【0045】(16) 第13項において、前記第2対の反射表面および第3対の反射表面がおのおのの直角二等辺三角形プリズムの銀メッキされた表面である、前記DMD装置。

【0046】(17) 第12項において、前記光導波装置が前記像を露出面の上に進め、かつ、投射の軸を形成する、結像レンズと、前記軸の上に配置され、かつ、通常前記軸に垂直に配置される、第1反射表面と、前記第1反射表面に隣接して配置され、かつ、通常前記軸に平行に配置され、かつ、通常前記第1反射表面に垂直に配置される、第2反射表面と、前記第1反射表面および前記第2反射表面に隣接して配置され、かつ、通常前記第1反射表面および前記第2反射表面によって形成される内部角度を二等分する面に沿って整合した、半反射半透明表面と、をさらに有する、前記DMD装置。

【0047】(18) 第12項において、前記光導波装置が前記DMD像から前記露出面への投射の軸を形成する結像レンズと、前記軸に沿って整合しかつ前記軸の

9

上に整合した第1斜方形プリズムおよび第2斜方形プリズムと、前記軸に沿って整合しかつ前記軸の下に整合し、かつ、前記第1斜方形プリズムおよび前記第2斜方形プリズムの下に配置された、第2斜方形プリズムおよび第3斜方形プリズムと、をさらに有する、前記DMD装置。

【0048】(19) 光源からの光を第1像に向けて変調するために変形可能鏡装置(DMD)の行を動作させる工程と、光源からの光を第2像に向けて変調するために第2DMDの行を動作させ、かつ、通常前記第2DMDを前記第1DMDに平行に整合する工程と、前記像が露出面上に相互に直ぐに隣接しておよび1つの連続した線として投射されるように前記第1DMDおよび前記第2DMDから像を案内して導く工程と、を有する、露出面に2個のDMDの行を像を組み合わせた投射する光学装置を備えたDMD装置の動作法。

【0049】(20) 第19項において、前記案内して導く工程が前記DMDの行と前記露出面上との間に投射の軸を形成する工程と、左光学路および右光学路に沿って投射する左像および右像に前記DMD像を分離する工程と、前記左像を前記軸まで上に上げる工程と、前記右像を前記軸まで下に下げ、かつ、前記右像を前記軸に向けて反射する工程と、前記反射された左像および前記反射された右像を前記露出面に向けて進める工程と、をさらに有する、前記動作法。

【0050】(21) 分離した変形可能鏡装置像を1個の像31に組み合わせるための光学装置26が開示される。得られる像は、もとの個別の像に対応する左半分

10

体30および右半分体32を有する、1個の連続した像である。前記装置は、文字品質の文に対し、静電写真工程の印刷ドラム28にDMD像を提供するために特に有用である。この組み合わせられた像の幅は、従来可能であったよりも大幅に大きな印刷幅を有することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の概要図。

【図2】図1に示された光学装置の、それぞれ、平面図および正面図。

【図3】本発明の第2実施例の概要図。

【図4】本発明の第3実施例の概要図。

【図5】図4に示された光学装置の横断面図。

【図6】図4に示された光学装置の前面図。

【図7】図4に示された光学装置の後面図。

【図8】図4に示された光学装置の平面図。

【符号の説明】

18 第1DMD

20 第2DMD

22 結像レンズ

22; 34, 36, 38; 40,

44, 46; 48, 50 光学導波装置

34 中央風形プリズム

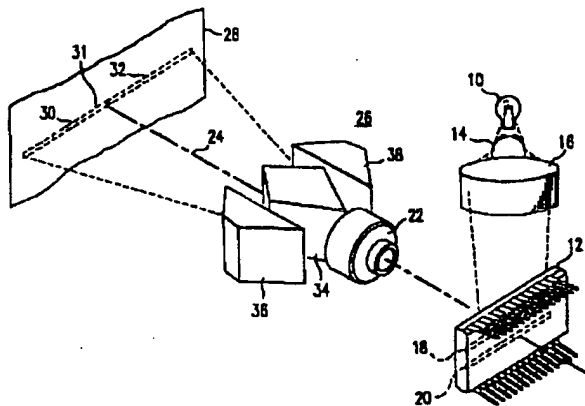
36, 38 プリズム

40 半反射半透明表面

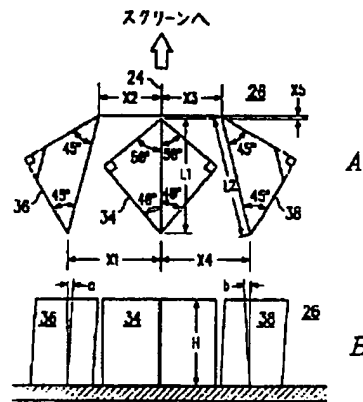
44, 46 反射表面

48, 50 斜方形プリズム

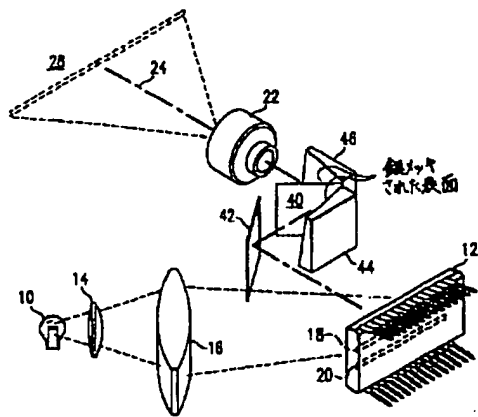
【図1】



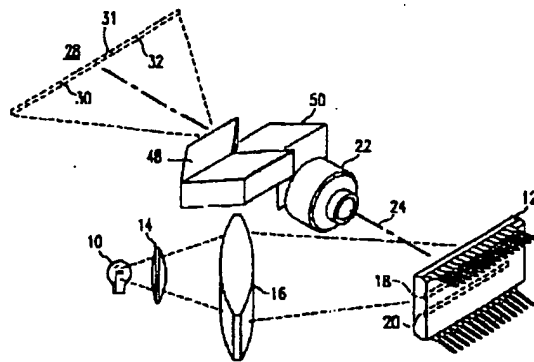
【図2】



【図3】



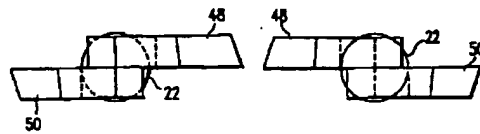
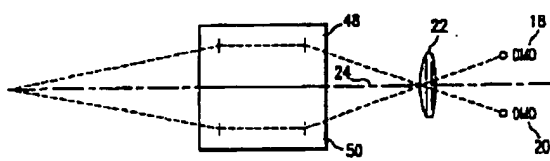
【図4】



【図6】

【図7】

【図5】



【図8】

